

# **ДО ПРОБЛЕМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Андрій ПЕТРИЦЯ, Степан ВЕЛИЧКО**

У статті зроблена спроба обґрунтувати створення нового підходу до застосування, модернізації змісту, методики і технології виконання значної частини шкільного фізичного експерименту використовуючи персональний комп'ютер.

In the article the done attempt to account for creation of new approach to application of all types of experiment, to modernization of maintenance, method and technology of implementation of considerable part of school physical experiment using the personal computer.

На сучасному етапі вивчення фізики навчальний фізичний експеримент виступає джерелом знань і як важливий висхідний момент у процесі пізнання виступає критерієм істинності нових знань, використовується як засіб наочності навчального матеріалу та засіб для підготовки до активної творчої діяльності, в тому числі й навчально – пізнавальної діяльності.

Розглядаючи навчальний процес з фізики як складний педагогічний процес спільної діяльності вчителя й учнів, ми виходимо з того, що шкільний фізичний експеримент (ШФЕ) є обов'язковим його елементом й одночасно невід'ємним складником методики навчання фізики. Разом з тим в умовах різних варіантів вивчення фізики система ШФЕ може бути представлена як самостійна, багатофункціональна, ефективно діюча, динамічна педагогічна система, яка суттєво впливає на навчальну діяльність учителя та пізнавально-пошукову самостійну роботу учнів, є активним методом і засобом навчання, об'єктом вивчення та методом дослідження природних явищ та процесів їх перебігу, а також організаційною формою у навчанні фізики, яка сприяє реалізації інтересів, побажань і планів на майбутнє кожного школяра [1].

Науково-методичний аналіз системи ШФЕ дозволяє виокремити основні тенденції удосконалення навчального процесу з фізики, з-поміж яких найбільш значущими є широке застосування комп'ютерної техніки та ЕОМ, розробленого нового сучасного й покращення існуючого обладнання з урахуванням останніх наукових досягнень, а також створення на цій основі навчальних комплектів, які дозволяють ефективно виконувати серію різних видів та різних рівнів складності навчальних дослідів. Такі комплекти без зайвих витрат часу і зусиль з боку вчителя можуть

ефективно сприяти організації різних видів діяльності школярів і запроваджувати наявні засоби, включаючи різні види ШФЕ, що активізують пізнавальну діяльність учнів.

Це не простий механічний процес. Перш ніж запровадити у будь-яку ланку навчального процесу, комп'ютер, треба, враховуючи специфіку фізики, її експериментальний характер, скрупульозно педагогічно осмислювати доцільність такого впровадження.

Потрібно зважати на те, що дослідна навчальна лабораторна установка, важливість фізичного навчального експерименту, не повинна губитись поруч із комп'ютером, як його зовнішнім виглядом, так і програмними можливостями.

У навчальному процесі курсу фізики комп'ютер повинен поставати як звичний сучасний засіб навчання фізики, який сприяє інтенсифікації навчання. Для цього необхідно природно, еволюційно впроваджувати його в навчальний процес.

Важливе значення має якість адаптації учнів до навчального експерименту. Творчий підхід до планування і виконання експериментальних завдань, пошук і розв'язання наявних проблем.

Спільне використання навчального фізичного експерименту та комп'ютерних технологій навчання дає можливість реалізувати особистісний підхід, формувати світогляд, стиль наукового фізичного мислення, значно підвищити результативність навчальної діяльності, забезпечити доступність, наочність, послідовність викладання матеріалу, сприяє зацікавленості, оптимізації навчального процесу. Таким чином пропонується підхід вестиме до того, що компонентами нових технологій навчання ставатимуть модельні комп'ютерні аналоги реальних досліджень. Розміщення навчального забезпечення такої технології навчання на серверах Інтернету – важливий крок у розвитку дистанційного навчання.

Це вимагає інтенсифікувати роботи зі створення комп'ютерних технологій навчання. Акценти в їх використанні все більше зміщуються від аудиторної навчальної роботи у комп'ютерних класах до самостійної роботи студентів в електронних залах бібліотек і на домашніх комп'ютерах. І, очевидно, серйозні розробки у сфері дистанційного навчання сприятимуть підвищенню якості традиційних очних форм навчального процесу через повнішу реалізацію потенціалу комп'ютерних і телекомунікаційних технологій.

Насамперед, там, де це доцільно, зокрема в лабораторіях, експерименти повинні керуватись через комп'ютери. Це змусить учня підготуватись до використання комп'ютера як засіб власної праці, що істотно вплине на всю його роботу і навчальну діяльність, отже й на весь навчальний процес.

Учень завчасно ознайомиться із засобами, без яких не можна уявити сучасну науку і техніку. Економія часу, що досягається з допомогою комп'ютера, дасть змогу глибше осягнути фізичний зміст явищ, що вивчаються. Шляхом виведення на екран значень, одержаних внаслідок кожної серії вимірювань, зросте наочність експериментів. Це допоможе легко, через комп'ютер, аналізувати та оперувати ними. А це автоматизація як фізичного експерименту, так і обробки його результатів.

Л. І. Анциферов, С. П. Величко, В. П. Вовкотруб, С. М. Гайдук, А. Н. Гуржій, Ю. О. Жук, Ю. М. Оришин працюють над удосконаленням та створенням нових засобів відтворення навчального фізичного експерименту, запровадженням нових інформаційних технологій у шкільному експериментуванні. Це повинно покращити рівень вивчення шкільного курсу фізики і поліпшить методику навчання фізики взагалі. Деякі розробки вже знайшли місце в навчальному процесі, підкреслюють вони.

Проте вдосконалення навчального фізичного експерименту та методики його використання в умовах варіативного навчання фізики і широкого застосування НІТ

сьогодні ще залишається далеко не завершеним. Тому в цьому науково – методичному дослідженні ми поставили за мету визначити основні положення сучасної концепції використання навчального фізичного експерименту у поєднанні з використанням НІТ у шкільній системі навчання фізики.

Програмами з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів [6] обґрунтовується обов'язковість демонстрацій й лабораторних робіт, але не визначаються принципи відбору того чи іншого виду фізичного експерименту з кожної теми шкільного курсу фізики. Однак, глибина засвоєння учнями фізичних основ науки залежить від використаних експериментальних методів і засобів експериментування, визначається рівнем досягнення мети виконання завдань кожного виду експерименту [1, с. 38-46]. В окремих публікаціях з питань навчального фізичного експерименту робиться спроба дати рекомендації [5], щоб кожний вид навчального фізичного експерименту розглядати з різноманітних позицій. При цьому нам потрібно вибрати оптимальну позицію, яка на даному етапі досить ефективно буде відтворювати сутність фізичного експерименту. Іноді спостерігається певна перевантаженість навчальним експериментом вивчення окремих питань, в той час як вивчення інших тем характерне недостатністю або й повною відсутністю експериментального відображення матеріалу, яке можна відтворити за допомогою ПК. Більшою мірою це характерне для процесу навчання фізики в старших класах, де впроваджується такий вид навчального експерименту, як фізичний практикум. Так в 9-му класі для вивчення питань рівномірного руху по колу за діючими програмами [6] не передбачено виконання експериментальних досліджень, хоч до змісту теоретичного матеріалу вперше вводяться нові фізичні величини (період, частота). Не забезпечується експериментальне відтворення основного змісту цих питань пропонованою єдиною демонстрацією "Напрямок швидкості під час руху по колу", не передбачено програмами виконання відповідних робіт фізичного практикуму. Зазначені аспекти характерні і для вивчення теми "Закони збереження". Тому ми рахуємо однією з важливих позицій на сучасному етапі використання навчального експерименту з використанням ПК і відповідного ППЗ. Таке використання потребує конкретного застосування навчального експерименту до кожної теми, враховуючи багатогранність позицій, будучи притаманною кожному виду експерименту, чітко визначити пріоритетність, необхідність і місце застосування того, або іншого, а можливо й окремо кожного виду навчального експерименту під час вивчення конкретного розділу, теми чи питання курсу.

Відповідно до такого підходу, використовуючи фізичний експеримент та комп'ютерні технології, важливо відмітити необхідність відповідності кожного виду навчального експерименту, на наш погляд, таким вимогам, які складають: дидактичні, гігієнічні, психофізіологічні, технічні вимоги.

На нашу думку, можна виділити одні з основних дидактичних цілей використання персонального комп'ютера у навчальному експерименті:

- а) для моделювання фізичних процесів;
- б) для виконання розрахунків і побудови графіків;
- в) комплексне використання ПЕОМ з експериментальною установкою з метою графічного відображення взаємозалежностей характеристик перебігу виробничих процесів за умов розширення меж параметрів, обмежених можливостями експериментальної установки [1].

У процесі розвитку навчального фізичного експерименту належним чином реалізуються дидактичні принципи, зокрема наочності, науковості, послідовності, наступності. Високий рівень повинен закладатися на етапі модернізації і розробки дослідів, проектування і виготовлення навчальних приладів і засобів, а також при використанні комп'ютерних моделей.

Для прикладу, дидактичні вимоги передбачають забезпечення відображення в експерименті найголовнішого, простоти його інтерпретації, широкого запровадження кількісних вимірювань тощо. Порівняння і співставлення змісту серії експериментальних задач і ряду демонстраційних дослідів свідчить про невизначеність під час віднесення демонстрацій до певного класу.

Оскільки навчальний фізичний експеримент органічно вплітається в навчально-виховний процес, то із його задач безпосередньо впливає, що з позицій дидактики доцільно і методично виправданою є така організація процесу навчання, коли всі важливі специфічні аспекти експерименту будуть поєднані та узгоджені із структурою і змістом процесу навчання [6]. Зокрема, нами визначено за доцільне, щоб кожний вид експерименту характеризувався визначеністю і певним виокремленням специфічних завдань, методів і мети, чим і визначатиметься необхідність і місце виконання того чи іншого виду експерименту під час вивчення окремих питань або тем (розділів) курсу фізики.

Так для демонстраційних дослідів суттєвим є експериментальне відтворення (або моделювання) явищ і процесів, що вивчаються з використанням комп'ютерних моделей, ілюстрація діючих моделей, показ машин і механізмів та вимірювальних приладів з допомогою відеороликів, а також вимірювання основних фізичних величин, характеристик та оцінка параметрів досліджуваних об'єктів, встановлення взаємозалежностей між ними.

У процесі виконання фронтальних лабораторних робіт переважно якісно вивчають явища, процеси, умови їх перебігу і функціонування, виявляють та оцінюють властивості, параметри, дають якісну оцінку результатам та наслідкам, перевіряють фізичні закони, формулюють найзагальніші висновки, формують загальні практичні вміння.

Основним завданням фізичного практикуму є переважно кількісна перевірка фізичних законів, дослідження різних умов і визначення результатів впливу змін умов на перебіг фізичних процесів з використанням комп'ютерних моделей, а також промислових зразків технічних установок, технологічних процесів тощо, формування практичних навичок. Зокрема важливою рисою фізичного практикуму має бути практична і політехнічна спрямованість його змісту і тих фізичних методів дослідження, які при цьому використовуються.

Зміст і обсяг експериментальних задач складають переважно окремі елементи лабораторних робіт, демонстраційних дослідів. Так, наприклад, напередодні виконання демонстрації щодо перевірки рівняння стану газу доцільно розв'язати експериментальну задачу на порівняння температури води, яку нагрівають, і повітря в колбі, опущеної у цю воду. Метою цієї задачі є констатування відносної однозначності температур води і повітря та ознайомлення з методом вимірювання температури електричним термометром. Одержані тут результати використовуються під час демонстрації, чим розвантажують її зміст та необхідністю додаткових пояснень про рівність значень температур води і повітря в колбі, стан якого досліджують.

Зміст домашніх дослідів і спостережень практично обмежується експериментальним вивченням або дослідженням в реальних життєвих умовах проявів і перебігу явищ та процесів. Цей вид експерименту характерний практичною спрямованістю змісту і методів виконання. Нажаль, обсяг і програма таких завдань досить обмежена умовами матеріального забезпечення. Тому учнів потрібно підвести до розв'язання таких питань, використовуючи педагогічне програмне забезпечення.

При використанні педагогічного програмного забезпечення в навчальному фізичному експерименті не останню роль відіграють психофізіологічні вимоги, це висока якість мультимедійної експериментальної установки і її складових, повна

наявність зорової інформації і можливість керування нею за допомогою мультимедійних засобів, забезпечення допустимих норм освітленості, доступність й сприймання інформації, відповідна кількість вихідних алгоритмів дій учнів при виконанні завдання.

За наведеними прикладами актуалізується проблема прямих вимірювань фізичних величин, бо в шкільних фізичних кабінетах практично відсутня велика кількість приладів прямого вимірювання таких величин, як швидкість, прискорення, електричний заряд, електроємність, індуктивність, індукція магнітного поля та ін. Не відповідають сучасним вимогам існуючі прилади, які зазвичай стрілкові, а тому потребують додаткових, часто складних і тривалих розрахунків, характерні малими межами вимірювань та ін. Особливе занепокоєння викликає сучасний стан матеріально технічного забезпечення шкільних кабінетів фізики, для якого характерним є відсутність необхідного переліку навчального обладнання у переважній більшості шкіл. Тому однією з багатьох ланок виходу з цієї ситуації ми вважаємо застосування нових інформаційних технологій.

Відповідно нашим завданням, є створення нового підходу до застосування усіх видів експерименту, модернізації змісту, методики і технології виконання значної частини шкільного фізичного експерименту.

Розробляючи сучасні технології навчання, треба:

1) узгоджувати з комп'ютером лабораторне обладнання тільки там, де це доцільно;

2) органічно поєднувати комп'ютер з експериментальними навчальними установками, що дає змогу керувати експериментом з клавіатури комп'ютера;

3) результати експериментальних досліджень повинні відображати на моніторі і залишати у пам'яті комп'ютера, щоб згодом використовувати у відповідно побудованих комп'ютерних навчальних програмах;

4) необхідною складовою створюваних технологій має стати комп'ютерне моделювання експериментального дослідження, що охоплює комп'ютерне моделювання навчальної лабораторної установки та процесу, що відбувається у ній.

Таким чином широке запровадження сучасних інформаційних технологій у навчанні фізики в основній школі поряд з удосконаленням фізичної освіти школярів сприяє одночасному розвитку і шкільного фізичного експерименту як невід'ємної ефективно діючої педагогічної системи навчально-виховного процесу.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
2. Гуржій А.М., Величко С.П., Жук Ю.О. Фізичний експеримент у загальноосвітньому навчальному закладі (організація та основи методики): Навчальний посібник. - К: ІЗМН, 1999. - 303 с.
3. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, основы электродинамики / Под ред. А. А. Покровского. Изд. 3-е, перераб. - М.: Просвещение, 1978.-351 с.
4. Копернік С., Коваленко Р. сучасний стан і перспективи комп'ютерного навчання географії// Географія та основи економіки в школі. – 2002. - № 3. – С. 10 - 13.
5. Основи інформаційних технологій навчання: Посібник для вчителів/ Ю.І. Машбиць, О.О. Гокунь, М. І. Жалдак та ін.; За ред. Ю. І. Машбиця – К.: ІЗМН, 1997.
6. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 7 – 11 кл. – К.: Шкільний світ, 2001. – 96 с.
7. Тишук В.І. Відображення наукового експериментального методу в шкільному фізичному експерименті // Зб., "Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін / Наукові записки РДГУ.- Вип. 1. - Рівне: РДГУ, 1999. - С. 15-24.

---

---

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Петриця Андрій Назарович** – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* інформаційні технології, як одна з складових вивчення фізики в школі.

**Величко Степан Петрович** – завідуючий кафедрою фізики та методики її викладання, доктор педагогічних наук, професор Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* дидактика фізики.